

ATTORNEY DOCKET NO.: 70918

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : STEINERT et al.
Serial No :
Confirm No :
Filed :
For : MEASURING HEAD FOR...
Art Unit :
Examiner :
Dated : July 2, 2003

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

PRIORITY DOCUMENT

In connection with the above-identified patent application, Applicant herewith submits a certified copy of the corresponding basic application filed in

Germany

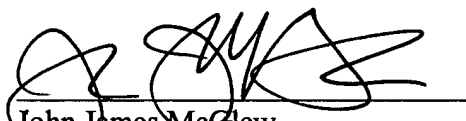
Number: 102 41 244. 8-52

Filed: 06/Sept./2002

the right of priority of which is claimed.

Respectfully submitted
for Applicant(s),

By:


John James McGlew
Reg. No.: 31,903
McGLEW AND TUTTLE, P.C.

JJM:tf

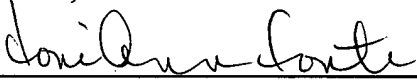
Enclosure: - Priority Document
70918.5

DATED: July 2, 2003
SCARBOROUGH STATION
SCARBOROUGH, NEW YORK 10510-0827
(914) 941-5600

NOTE: IF THERE IS ANY FEE DUE AT THIS TIME, PLEASE CHARGE IT TO OUR
DEPOSIT ACCOUNT NO. 13-0410 AND ADVISE.

I HEREBY CERTIFY THAT THIS CORRESPONDENCE IS BEING DEPOSITED WITH
THE UNITED STATES POSTAL SERVICE AS EXPRESS MAIL, REGISTRATION NO.
EV323629150US IN AN ENVELOPE ADDRESSED TO: COMMISSIONER FOR
PATENTS, P.O. BOX 1450, ALEXANDRIA, VA 22313-1450, ON July 2, 2003

McGLEW AND TUTTLE, P.C., SCARBOROUGH STATION,
SCARBOROUGH, NEW YORK 10510-0827

By:  Date: July 2, 2003

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 41 244.8

Anmeldetag: 06. September 2002

Anmelder/Inhaber: Dräger Medical AG & Co KGaA,
Lübeck/DE

Bezeichnung: Messkopf für eine Vorrichtung zur Messung der
Konzentration eines paramagnetischen Gases

IPC: G 01 N 27/74

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 21. November 2002
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Waasmaier

Beschreibung

Dräger Medical AG & Co. KGaA, 23542 Lübeck, DE

5

Messkopf für eine Vorrichtung zur Messung der Konzentration eines paramagnetischen Gases

10

Die Erfindung betrifft einen Messkopf für eine Vorrichtung zur Messung der Konzentration eines paramagnetischen Gases in einer Gasprobe, insbesondere von Sauerstoff in Atemgas.

15

Eine bekannte Vorrichtung zur Messung der Konzentration eines paramagnetischen Gases geht aus DE 100 37 380 A1 hervor und ist gekennzeichnet durch eine modulierbare Magnetfeldquelle mit einem Luftspalt, eine Modulationsquelle zur Abgabe eines Modulationssignals an die Magnetfeldquelle, ein zumindestens teilweise innerhalb des Luftspaltes angeordnetes, durch eine Stromquelle auf eine Arbeitstemperatur aufgeheiztes Messelement zur Abgabe eines Wärmefluss-Messsignales und durch eine mit dem Messelement verbundene Filtereinrichtung zum Abtrennen von Schwankungen aus dem Wärmefluss-Messsignal aufgrund der Modulation des Magnetfeldes, wobei die sich ändernde Amplitude der Schwankungen ein Maß für den Anteil des paramagnetischen Gases in der Gasprobe ist. Die Messung der Sauerstoffkonzentration erfolgt in dem mit einer Messgasküvette bestückten Luftspalt eines elektrisch modulierbaren

25

Magnetsystems. Bei den bisher verwendeten Messsystemen ist es einerseits schwierig, geeignete Spulenkerne herzustellen, mit denen die für ein starkes Messsignal notwendigen hohen Magnetflussdichten im Luftspalt mit der Messgasküvette reproduzierbar erzeugt werden können. Andererseits muss der schmale Luftspalt für eine zuverlässige Messung mit geometrischer Präzision und sehr kleinen Toleranzen gefertigt werden. Schließlich sollen elektrische und magnetische Störfelder abgeschirmt werden, um die Messung nicht zu stören. Letztlich ist ein mechanischer Schutz des Messsystems wünschenswert. Die bisherigen Messanordnungen sind mit den genannten Mängeln behaftet.

30

Die Aufgabe der Erfindung besteht in der Bereitstellung eines verbesserten Messkopfes mit einem präzisen Luftspalt, mit einer hohen Magnetfeldhomogenität und mit einer Abschirmung gegen elektromagnetische Störfelder, wobei der Messkopf zusätzlich einen mechanischen Schutz bietet und aus wenigen Komponenten besteht.

Die Lösung der Aufgabe erhält man mit den Merkmalen von Anspruch 1. Die Unteransprüche geben vorteilhafte Ausbildungen des Messkopfes nach Anspruch 1 an.

Ein wesentlicher Vorteil des Messkopfes nach Anspruch 1 besteht in der kompakten Ausbildung aus den relativ einfach zu fertigenden Systemkomponenten Magnetsystem, Messgas-Küvettenaufnahme und Gehäuse.

Der Messkopf gemäß Erfindung besteht aus einem zweigeteilten zylindrischen Gehäuse, dessen längsaxiales Zentrum im Bereich der Mittelachse metallische, zylindrische Stäbe aufweist, die als Magnetpole dienen.

Der geometrisch angepasste erste Spulenkörper befindet sich im ersten Teil des zylindrischen Gehäuses, während der zweite Teil des Gehäuses einen zweiten Spulenkörper aufnimmt. Die Messgasküvette sowie die Gasführung für die Messgasküvette wird entweder vom zweiten Gehäuseteil aufgenommen oder befindet sich alternativ in einem zusätzlichen Modul zwischen dem ersten und zweiten Gehäuseteil.

Im Folgenden werden zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung mit Hilfe der Figuren erläutert.

Es zeigen

Figur 1 eine Schnittansicht durch die Systemkomponenten eines ersten Ausführungsbeispiels der Erfindung und

5 Figur 2

eine Explosionsdarstellung der Systemkomponenten eines zweiten Ausführungsbeispiels der Erfindung.

Der Messkopf gemäß Figur 1 besteht aus einem zweigeteilten zylindrischen Gehäuse mit einem in Figur 1 unten gezeigten, ersten Gehäuseteil 21, das aus einer geeigneten Stahllegierung (Automatenstahl) besteht und sich durch konventionelle Fertigungsverfahren wie Drehen und Fräsen präzise bearbeiten lässt. Im längsaxialen Zentrum der Mittelachse des ersten und des zweiten Gehäuseteils 21, 2 befinden sich zylindrische Stäbe 31, 3, die als Magnetpole für das Magnetsystem dienen und zwischen denen ein präziser Luftspalt gebildet wird. Der Luftspalt kann durch einen beispielsweise in einem Gewinde drehbaren Stab 31 oder 3 eingestellt und justiert werden. Der geometrisch angepasste erste Magnetspulenkörper 4 wird in dem ersten Gehäuseteil 21 montiert und bildet den ersten Teil des Magnetsystems. Den zweiten Teil des Magnetsystem bildet das zweite Gehäuseteil 2, ebenfalls aus einer Stahllegierung, in den der zweite Magnetspulenkörper 5 eingebracht ist, mit der integrierten Gasführung 7, sowie einer geformten Messgas-Küvettenaufnahme 6.

Die Messgasküvette im Messgasküvetten-Halter 1 ist passgenau und präzise in der Messgas-Küvettenaufnahme 6 zwischen den Gehäuseteilen 21, 2 und den die Magnetpole bildenden zylindrischen Stäben 31,3 positioniert. Somit ist der Messgasküvetten-Halter 1 auch mechanisch geschützt. Die zusammengesetzten Gehäuseteile 2, 21 bilden das Gehäuse des Messkopfes, dienen zur Aufnahme der Magnetspulenkörper 4, 5 und ersetzen gleichzeitig bisher notwendige, als separate Bauteile gefertigte und montierte Magnetspulenkerne. Durch die gewählte Bauform werden elektromagnetische Streuverluste an die Umgebung vermieden und äußere elektromagnetische Störungen abgeschirmt. Zusätzlich ist eine kompakte, robuste und kostengünstige Bauweise gewährleistet. Die Gasführung 7 für die Zu- und Ableitung der Gasprobe ist durch zwei Gaskanäle in der Wandung des zweiten Magnetspulenkörpers 5 realisiert, welche parallel zur

Längsachse des zylinderförmigen zweiten Gehäuseteils 2 verlaufen. Die beiden
5 Gaskanäle münden an der Messgas-Küvettenaufnahme 6 in dem Gasein- und
-auslass 8, 81 des Messgasküvetten-Halters 1. Der Anschluss an die externe
Gasführung, beispielsweise zu einem Gasprobenahmesystem eines Anästhesie-
oder Beatmungssystems, erfolgt durch zwei, mit dem zweiten Gehäuseteil 2
verbundene Hülsen 9, 91. Die Hülsen 9, 91 dienen als Schlauchanschlüsse für die
10 externe Gaszu- und -abführung.

Figur 2 zeigt eine alternative Gestaltung des Messkopfes, wobei gleiche Teile mit
gleichen Bezugsziffern versehen sind. Die Gasführung erfolgt durch ein die beiden
Gehäuseteile 2, 21 mechanisch über Stege und Aussparungen verbindendes
Modul 10 aus einem den magnetischen Fluss nicht leitenden Material, speziell aus
15 einem Kunststoff, insbesondere aus einem Polysulfon oder aus POCAN®,
welches durch Zusammenfügung mit den Gehäuseteilen 2, 21 in das
Magnetsystem integriert wird. Das Modul 10 koppelt somit die Gehäuseteile 2, 21
in definiertem Abstand, stellt die Gasführung her, integriert den Messgasküvetten-
Halter 1 einschließlich der Messgasküvette und schützt diese mechanisch. Die
20 Messgas-Küvettenaufnahme 6 befindet sich im Bereich der Mittelachse auf dem
Modul 10. Wie beim ersten Ausführungsbeispiel wird die Messgasküvette über
den Gasein- und -auslass 8, 81 begast. Der Anschluss an ein externes
Gasprobenahmesystem geschieht mit den im Modul 10 integrierten Hülsen 9, 91,
mit der Folge, dass eine mechanische Zugentlastung vom Gasprobenahmesystem
25 durch das Modul 10 und durch dessen Kopplung mit dem übrigen Magnetsystem
stattfindet. Somit wird eine Störung der Messung durch externe mechanische
Einflüsse auf den Messgasküvetten-Halter 1 weitgehend vermieden. Dies gilt
gleichermaßen für das Ausführungsbeispiel nach Figur 1 mit dem Anschluss an
ein externes Gasprobenahmesystem über die Hülsen 9, 91.

30 Durch die Führung des Gasstromes innerhalb des Magnetsystems wird mit
dessen Verlustleistung eine Vorwärmung der zu messenden Gasprobe
gewährleistet, wodurch eine schnelle, leistungsarme Regelung auf die
Arbeitstemperatur im Inneren der Messgasküvette möglich ist.

Zur Messung der Konzentration eines paramagnetischen Gases in einer Gasprobe

- und speziell von Sauerstoff in Atemgas aufgrund der Veränderung der Wärmeleitfähigkeit in sich verändernden Magnetfeldern kann als Signalverarbeitungsverfahren beispielsweise das Lock-In-Verfahren angewendet werden, so dass sehr kleine Messsignale aus dem Hintergrundrauschen detektiert und aufbereitet werden. Für die Anwendung derartiger Auswerteverfahren ist eine Signalmodulation erforderlich. Hierbei kann über eine Sinusansteuerung des
- 10 Magnetsystems im Messkopf insbesondere mit der positiven und der negativen Halbwelle eine zur Veränderung der Wärmeleitfähigkeit des zu messenden paramagnetischen Gases erforderliche periodische Veränderung der Magnetflussdichte am Ort der Messgasküvette erzeugt werden. Dabei geht die pro Halbwelle der Sinusansteuerung des Magnetsystems hervorgerufene
- 15 Wärmeleitungsänderung mit einer durch eine beheizte Thermoelementanordnung erfassten Temperaturänderung einher. Die Temperaturänderung des zu messenden Gases geschieht pro Halbwelle der Sinusansteuerung, also mit der doppelten Frequenz der Anregungsfrequenz.

Patentansprüche

5 1. Messkopf für eine Vorrichtung zur Messung der Konzentration eines paramagnetischen Gases in einer Gasprobe in Abhängigkeit von der Veränderung der Wärmeleitfähigkeit des paramagnetischen Gases in einem veränderlichen Magnetfeld mit folgenden Merkmalen:

10 a) Der Messkopf weist ein erstes und ein zweites zylinderförmiges Gehäuseteil (21, 2) aus einer Stahllegierung für die Aufnahme je eines konzentrisch um die Mittelachse jedes Gehäuseteils (21, 2) verlaufenden Magnetspulenkörpers (4, 5) auf,

15 b) im Zentrum des Messkopfes sind im Bereich der Mittelachse der Gehäuseteile (21, 2) metallische zylindrische Stäbe (31, 3) angeordnet, die als Magnetpole für den Messkopf dienen und im zusammengesetzten Zustand des Messkopfes mit einem definierten Luftspalt beabstandet sind,

20 c) im Luftspalt zwischen den Gehäuseteilen (21, 2) ist für die Positionierung eines Messgasküvetten-Halters (1) eine Messgasküvettenaufnahme (6) vorgesehen und

25 d) die Messgasküvettenaufnahme (6) ist mit einem Gasein- und einem Gasauslass (8, 81) versehen.

30 2. Messkopf nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Messgasküvettenaufnahme (6) durch Aussparungen für die Aufnahme des Messgasküvetten-Halters (1) im zweiten Magnetspulenkörper (5) ausgebildet ist.

3. Messkopf nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass für den Anschluss an ein externes Gasprobenahmesystem mindestens eine feststehende Hülse (9, 91) vorgesehen ist.

4. Messkopf nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Gasführung (7) über separate Gaskanäle in der Wandung des zweiten Magnetspulenkörpers (5) parallel zur Mittelachse des zweiten Gehäuseteils (2) verläuft und die mindestens eine feststehende Hülse (9, 91) für den Anschluss an ein externes Gasprobenahmesystem mit dem zweiten Magnetspulenkörper (5) verbunden ist.

5. Messkopf nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein zusätzliches scheibenförmiges Modul (10) passgenau zwischen den Gehäuseteilen (21, 2) eingefügt ist, welches mit der Küvettenaufnahme (6) und mit dem Gasein- und dem Gasauslass (8, 81) ausgestattet ist.

6. Messkopf nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Gehäuseteile (21, 2) aus Automatenstahl gefertigt sind, insbesondere einstückig mit dem jeweils zugehörigen zylindrischen Stab (31,3).

7. Messkopf nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Modul (10) aus einem den magnetischen Fluss nicht leitenden Material besteht, insbesondere aus einem Polysulfon (PSU) oder aus POCAN®.

8. Messkopf nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Luftspalt zwischen den als Magnetpole dienenden zylindrischen Stäben (31, 3) mittels eines an einem der Stäbe (31, 3) angeordneten Gewindes eingestellt und justiert ist.

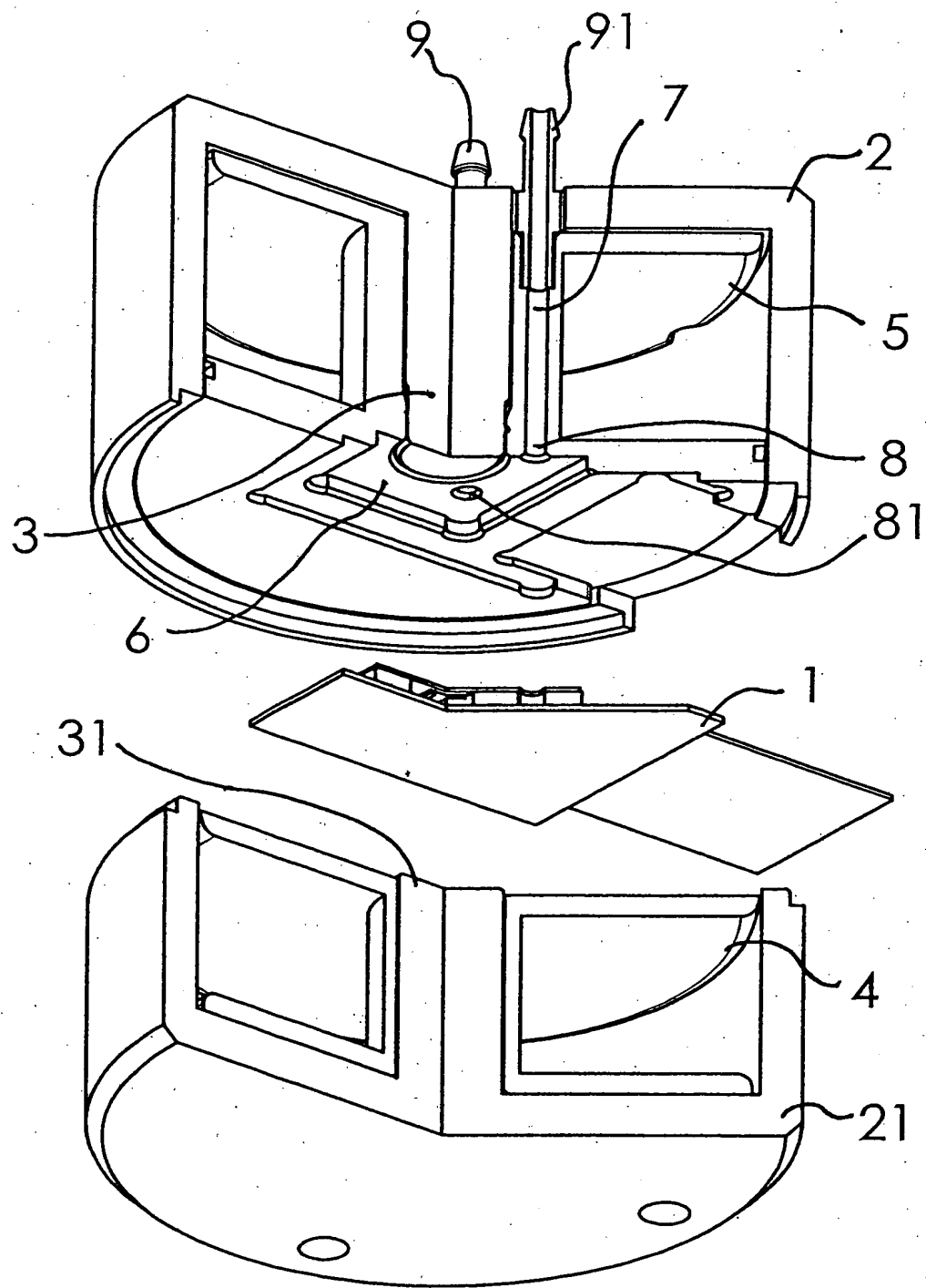


Fig.1

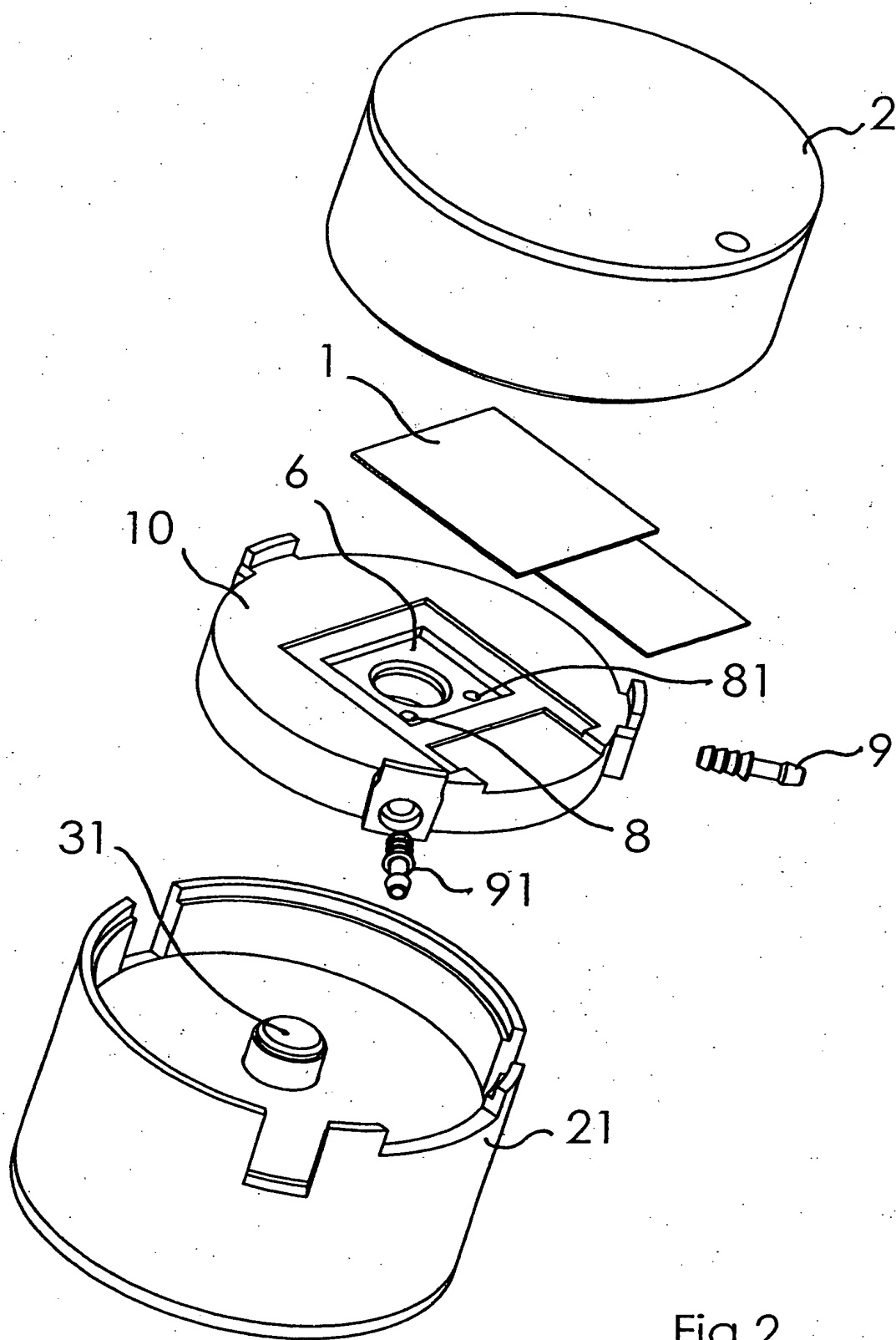


Fig.2

Zusammenfassung

Messkopf für eine Vorrichtung zur Messung der Konzentration eines
paramagnetischen Gases

5

Es wird ein neuer Messkopf für die Bestimmung der Konzentration eines
paramagnetischen Gases in einer Gasprobe mit folgenden Merkmalen
vorgeschlagen:

10

a) Der Messkopf weist ein erstes und ein zweites zylinderförmiges Gehäuse-
teil (21, 2) aus einer Stahllegierung für die Aufnahme je eines konzen-
trisch um die Mittelachse jedes Gehäuseteils (21, 2) verlaufenden
Magnetspulenkörpers (4, 5) auf,

15

b) im Zentrum des Messkopfes sind im Bereich der Mittelachse der Gehäuseteile
(21, 2) metallische zylindrische Stäbe (31, 3) angeordnet, die als Magnetpole
für den Messkopf dienen und im zusammengesetzten Zustand des
Messkopfes mit einem definierten Luftspalt beabstandet sind,

20

c) im Luftspalt zwischen den Gehäuseteilen (21, 2) ist für die Positionierung
eines Messgasküvetten-Halters (1) eine Messgasküvettenaufnahme (6)
vorgesehen und

25

d) die Messgasküvettenaufnahme (6) ist mit einem Gasein- und einem
Gasauslass (8, 81) versehen. (Figur 1)

Zusammenfassung

